

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-3194

(43)公開日 平成11年(1999)1月6日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>  
G 0 6 F 3/12  
  
B 4 1 J 29/38  
G 0 3 G 21/00  
識別記号  
3 9 6  
5 1 2

F I  
G 0 6 F 3/12  
  
B 4 1 J 29/38  
G 0 3 G 21/00  
K  
A  
Z  
3 9 6  
5 1 2

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-114702  
(22)出願日 平成10年(1998)4月24日  
(31)優先権主張番号 845, 800  
(32)優先日 1997年4月25日  
(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 398038580  
ヒューレット・パカード・カンパニー  
HEWLETT-PACKARD COM  
PANY  
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル  
ト ハノーバー・ストリート 3000  
(72)発明者 ビー・マーク・ハースト  
アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー ウエ  
スト・ホルト9339  
(72)発明者 ケー・トレント・クリステンセン  
アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー ヒコ  
リー・ループ・ドライブ 11457  
(74)代理人 弁理士 上野 英夫

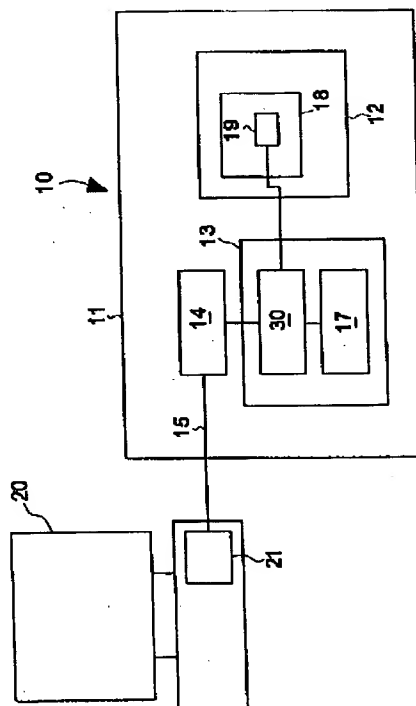
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 トナー・カートリッジなどの消耗品に消費量や使用開始日などの使用に関する情報が随時格納されるようにし、さらに、新型の消耗品に交換される時に、それが搭載されるプリンタが対応できるようにプリンタが自動的に構成されるようにする。

【解決手段】 本発明によるカートリッジ18はメモリ19を備えており、該メモリは、カートリッジがプリンタ10に挿入されると、プリンタ10内のマイクロコントローラ30を介して、ホスト装置(PC)20と双方向データバスで接続される。カートリッジの製造時に最新のバッチをメモリに組み込むことにより、既存のプリンタを使用しているユーザが自ら介入することなくプリンタドライバなどのソフトウェアをアップデートすることができる。さらに、ユーザの使用状況を表す種々のデータがメモリに書き込まれるので、リサイクル時に製造者が利用することができる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 ハウジングと、

前記ハウジング内に設置されたプリント・エンジンと、  
前記プリント・エンジンに電氣的に接続されたプリンタ  
・コントローラと、

不揮発性記憶装置を具備しており、前記プリンタ・コン  
トローラと電子的に通信する消耗品と、

前記プリンタ・コントローラに接続された通信チャネル  
であって、ホスト装置から情報を得るために前記ホスト  
装置に動作中に接続することが可能な通信チャネルとを  
設けて成る画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に画像形成装  
置およびオフィス・オートメーション装置に関し、さら  
に詳細には、使用開始日と消耗日および消費量に関する  
情報を記憶し、さらに画像形成装置内のプログラミング  
を更新するためのメモリを備えた、前記装置内で使用さ  
れる消耗品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ファクシミリ機、プリンタ、複写機など  
大抵の画像形成装置には、いくつかの消耗品、たとえ  
ば、その寿命が終わると交換されるトナー、インク、リ  
ボン、光導電体、現像液などが使用されている。消耗品  
のサービス寿命は一般に製造者によって設計され、その  
消耗品がその中で動作するプリント・エンジンによって  
監視される。最適には、消耗品の寿命の終わりが近付く  
と、プリント・エンジンが装置のフロント・パネル上  
に、またはパーソナル・コンピュータなどのホスト装置  
上に、消耗品の状況に関するメッセージをユーザに表示  
する。

【0003】消耗品に関してはその売買方法のため、製  
造者が消耗品消費率および使用に関する消耗製品の情報  
をオペレータから直接集めることは非常に困難である。  
しばしば、消耗製品は大きな卸売り業者を通して小売り  
され、使用済みになるとリサイクルのために返却アドレ  
スなしで、製造者または再製造者に直接返却される。そ  
の結果、製造者が製品の使用についての情報を間接的に  
収集しなければならなかった。たとえば、一般の使用情  
報を集めるために製造日およびロット番号を追跡しよう  
とする試みがなされる。しかしこの方法は、在庫時間が  
変動し、かつ製品配給の地理的領域が広いと、設置日  
および使用済み日を推定することは不可能ではないにせ  
よ、非常に困難であるので、一般的な傾向を識別するの  
にしか適していない。

【0004】その結果、製造者は、新しい消耗製品に製  
品調査カードを添付することにより消費者から直接に情  
報を得ようと試みた。あいにく、この種類の調査への参  
加率は、販売された製品の総数と比較してきわめて低  
い。従来、参加率は2%という低さであった。消費者は

新しい消耗品が設置されると、調査カードをいとも簡単  
に捨ててしまう。

【0005】レーザ・プリンタに使用される消耗品装置  
の例は、トナー・カートリッジ、光導電体（通常ドラム  
またはベルト）、現像液アセンブリ、フューザ・ローラ  
上のシリコン・パッド、フューザ・アセンブリ、クリー  
ニング・ローラ、油差しローラ、トランスファ・アセン  
ブリ、トランスファ・ベルトおよびギヤ・トレーンであ  
る。他の装置の消耗品には、リボン、インク・カートリ  
ッジ、インク袋およびインク・プリント・ヘッドなどの  
品物が含まれる。

【0006】その上、追加の機能を提供し、操作パラメ  
ータを調整し、ソフトウェア・バグを修正するために、  
オフィス・オートメーションおよび画像形成装置のプロ  
グラミングをアップデートすることがしばしば望まれ  
る。たとえば、現在市販されている単色レーザ・プリン  
タの場合、装置内に少なくとも4個の別々のマイクロコ  
ンピュータがある。第1のマイクロコンピュータはユー  
ザ用表示回路のなかにあって、ユーザからデータを集  
め、ユーザに重要なデータを表示する。第2のマイクロ  
コンピュータはプリント・エンジンの中にあって、電子  
写真画像現像プロセスを制御する。第3のマイクロコン  
ピュータは、所望のプリントされたページを取り、プリ  
ント・エンジン内のレーザ・画像形成装置への転送のた  
めに画像をラスタ化する。最後の第4のマイクロコンピ  
ュータは、ローカル・エリア・ネットワーク、すなわち  
LANの呼出し、およびデータ交換を制御する。同様  
に、他の画像形成装置およびオフィス・オートメーショ  
ン装置についても、オフィス・オートメーション装置内  
にあるマイクロコンピュータのどれにもコンピュータ・  
ソフトウェア/ファームウェアを更新することが必要で  
あることがわかるであろう。しかし現在は、記憶装置、  
通常はある種類のROM（読取り専用メモリ）を物理的  
に交換することが必要になるので、実施することは困難  
であり、費用がかかる。これはしばしば、サービス技術  
者もしくは、費用のかかる工場リコールによって達成さ  
れなければならない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】現在、ホスト装置とプ  
リント間の通信は、情報の大部分がホストからプリンタ  
へ送られるという意味では、元来「片道」である。非常  
に限られた情報量、具体的に言うと、用紙供給トレイ状  
態ビットおよびトナー・カートリッジ低下状態ビットが  
プリンタからホスト装置に送られる。

【0008】したがって、消費率、使用開始日と消耗日  
およびその他の重要な情報に関しては、消耗品構成部品  
の製造者へもっと直接的に連絡することができれば好都  
合である。そのうえ、オフィス・オートメーション装置  
および画像形成装置にソフトウェア・パッチとアップデ  
ート情報を提供できれば効果的である。また、ホスト装

置と画像形成装置及びオフィス・オートメーション装置との間に強固な往復通信を提供することにも有利である。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、消耗品上または内側に設置された記憶装置を採用することによって、画像形成装置および／またはオフィス・オートメーション装置内のソフトウェア、ならびに／あるいは画像形成装置またはオフィス・オートメーション装置に接続されたホスト・コンピュータ内のソフトウェア（たとえばプリント・ドライバ・ソフトウェア）を使用することができ、記憶装置がパーソナル・コンピュータなどのホスト装置からデータを受信し、記憶できるようにする通信チャネル・インタフェースが提供されている。さらに、この通信チャネルは、消耗品が使用されている画像形成装置またはオフィス・オートメーション装置内のマイクロコントローラ用の種々のプログラム記憶要素へのデータ経路を含んでいる。このデータ経路により、記憶装置は、マイクロコンピュータ用のソフトウェア・プログラムにソフトウェアアップデート情報またはパッチを提供することができる。これにより、装置機能が追加または変更されて、ユーザが直接介入しないでソフトウェア・バグが修正される。具体的な例としては、具体的なカラー・シェードの発生を制御するカラー・ルックアップ・テーブルへのアップデート情報の提供がある。トナー配合が最適化されるにつれて、新しいトナー配合を利用するために、電子グラフィック・プリント・パラメータのいくつか、またはすべてを変更する必要性がしばしばある。今までは、すでに稼働中の画像形成装置に対し、このようなことを行う便利な方法がなかった。

【0010】記憶装置は、Dallas Semiconductor社製の256ビットEEPROM、部品番号DS2430の3ワイヤ直列記憶装置、またはDallas Semiconductor社製の1kビットEEPROM、部品番号DS1991の1ワイヤ直列記憶装置、またはNational Semiconductor社製の93-CS46、2ワイヤ直列EEPROM、またはRamtron社製の4kビット直列FRAM (ferro-ram)、部品番号FM24C04、または同様の装置などの不揮発性記憶装置である。ユーザの介入を必要としない簡単に信頼性のある電気接続が、消耗品の電子回路と画像形成装置の間に提供される。

【0011】ホスト・コンピュータ内のプリンタ・ドライバなどのホスト装置内のソフトウェアを修正することにより、ドライバは画像形成またはオフィス・オートメーション装置からの情報の要求を認識できるようになる。次いで、ドライバはホスト装置から所望の情報を引き出し、この情報を記憶するために記憶装置に送る。同様に、この要求を発生し、かつ種々の消耗品に関する情報についてのホスト装置からの要求、あるいは消耗品の記憶装置に記憶された情報の照会を認識するために、画像形成およびオフィス・オートメーション装置内の制御

ソフトウェアを修正することができる。追加の修正が、この要求を受け入れる通信プロトコルに必要となることがある。画像形成装置の場合、POSTSCRIPT (POSTSCRIPTはAdobe社の商標である) プリント言語またはPCL (PCLはHewlett-Packard社の商標である) プリント言語で要求をサポートすると好都合である。

【0012】たとえば、双方向セントロニクス・プリンタ接続、プリンタ・ドライバ・ソフトウェアあるいはアプリケーション・ソフトウェアを使用して、後で消耗品再製造者からアクセスすることのできる消耗品記憶装置に記憶された1つまたは複数の情報を発生することができる。この情報は、たとえば、エンド・ユーザにとってさらに役立つものとなるように、将来の製品開発を仕上げるために使用できる利用率情報を含むことができる。利用率情報に加えて、設置日、プリント・ジョブのプリント密度、ホスト・コンピュータの型、オペレーティング・システム、購入日以降消耗された消耗品の数、最後の消耗品以降プリントされたページ数、消耗品の平均寿命、消耗品製造コード、保証割当情報、ユーザの好みの設定などの情報を記憶できるようにすることによって、製造者が鍵となる情報をより正確にかつ容易に集めることができるようになり、さらに、消費者が容易に使用できるような、緊密に結合された装置／ホストパッケージを提供することができる。

【0013】ソフトウェア更新機能は、消耗品交換の際に消耗品の設置の検出によって起動される。これは、いくつかの異なった方法で実施される。1つの方法は、新しい消耗品のバージョン番号または製造日を、前に記憶された古い消耗品のバージョン番号または製造日と単に比較することである。新しく設置された消耗品が新しいバージョン番号を有する場合、設置日がホスト装置から要求され、消耗品記憶に記憶される。さらに、新しい消耗品のメモリがコード・パッチを含む場合、画像形成装置のプログラミング内の更新ルーチンが起動され、コード・パッチが消耗品メモリから画像形成装置内のプログラマブル・メモリ内にアップロードされる。消耗品記憶装置のバージョン番号もまた、他の新しく設置された消耗品とさらに比較するために、画像形成装置内で更新される。このようにして消耗品メモリおよびホスト装置は、消耗品の寿命期間にわたって相互に作用し続けてユーザ情報および利用情報を記憶し、状態が変化した場合であっても、画像形成装置内のプログラミングを修正し続けることができる。

#### 【0014】

【実施例】図を参照すると、図1に標準の双方向通信プリンタ・ケーブルによってホスト装置20に接続された画像形成装置10の概略図を示す。この図は、レーザ・タイプ・プリンタを示しているが、本発明はレーザ・プリンタに限定されるものではなく、ファクシミリ機、熱写プリンタ、インパクト・プリンタ、インク・ジェット

・プリンタおよび画像を作成するために消耗品を使用する他の実質上いかなる装置にも適用できることを理解しなければならない。レーザ・プリンタを例として採用したのは、便宜上および理解のためだけである。したがって、レーザ・プリンタまたはプリント装置への参照、または他の特定のプリンタ参照は、広く消耗品と呼ばれる消耗品を使用する広い範疇の画像形成装置およびオフィス・オートメーション装置を参照し、それに適用されるものである。

【0015】画像形成装置10は、種々の電子構成部品を収容するハウジング11を含んでいる。一般には、電子構成部品には、プリント・エンジン12と、プリンタ・コントローラ13と、フォーマッタ14とプリントされるデータを受信する入力線15が含まれる。レーザ・プリンタなどのドキュメント・プリンタの場合、プリント・エンジン12（プリント媒体に画像を実際に定着する装置）が画像を作成するためにプリント媒体に1つまたは複数のトナー成分を固着、すなわち融着する。プリンタ・コントローラ13は、プリント・エンジンをサポートする電子制御を提供し、プリント・エンジンへのインタフェースを提供する。レーザ・プリント・エンジンの場合、プリント・コントローラ13が一般に光導電体を露光するためにレーザを変調し、相対バイアス電圧やフューザ温度などを設定する。さらに、プリンタ・コントローラ13は通常、画像形成装置10内の種々の消耗品構成部品の状況を監視する。例を挙げると、トナー・カートリッジ18内のトナーのレベルが所定のレベル以下に落ちると、トナー・カートリッジ18内のトナーのトナー・レベル・センサがトナー・レベル低下信号を出す。この信号は、プリント・コントローラ13によって変換され、適当な処置がとられる。

【0016】本発明の第1の実施形態は、プリント・コントローラ13内の特別に構成されたソフトウェアまたはプログラミングと共に、トナー・カートリッジ18などの消耗品装置のハウジングに固定されたまたはハウジング内のEEPROMなどの簡単な記憶装置つまりメモリ19を有する。電池でバックアップされたSRAMなど他の不揮発性記憶装置もうまく働き、それにより有利なことに記憶装置の読み出しも書き込みも可能になる。プリンタ・コントローラ13は、新しい消耗品が設置されたとき、および消耗品の寿命終了通知イベントを共に検出する。このイベントの検出は、多くの異なった方法でトリガすることができる。たとえば、新しいトナー・カートリッジが設置されたことを検出するために、設置後カートリッジを最初に使用する時に切れるシングル・ショット・フューズを使用することができる。あるいは、消耗品の除去および交換によって、前に記憶された消耗品識別番号、すなわち画像形成コンピュータすなわちエンジン制御コンピュータ中の記憶装置19の外部に記憶された番号を、新しく設置された消耗品の識別番号

と比較する。識別番号の相違により、消耗品が交換されたことが示され、新しい消耗品が設置された可能性が高いことが示される。

【0017】第1の実施形態の第2の変形例は、ホスト20内のプリンタ・ドライバ・ソフトウェア21に常駐するプログラミングおよびソフトウェアを有する。この実施形態では、プリンタ・ドライバ・ソフトウェア21が消耗品の状況を引き出し、各プリント・ジョブについてメモリ19内の消耗品状況および日付情報を更新する。

【0018】図2に記憶装置19の1つの可能なメモリ分割方式を示す。記憶セグメント19aは、消耗品の製造日用の記憶スペースを提供する。記憶セグメント19bは消耗品が動作中にプリントした総ページ数、または残りのトナー、またはインクの量など使用に関するデータ用の記憶スペースを提供する。記憶セグメント19cは、トナー担体比やセンサ校正データなど、消耗品の寿命のある限り画像形成装置によって使用される校正データ用の記憶スペースを提供する。記憶セグメント19dは、使用情報、または用紙タイプ、または要求されたプリント密度、またはプリント・プロセスに関する他のデータなどの情報用の記憶スペースを提供する。記憶セグメント19eは、画像形成装置中のソフトウェアを更新するための、ソフトウェアおよび/またはファームウェア・パッチ用の記憶スペースを提供し、カラー・ルックアップ・テーブルなどの新しいルックアップ・テーブルを含むこともできる。この機能は、本発明の第2実施形態の基礎を形成する。

【0019】ほとんどの画像形成装置がいくつかのマイクロコンピュータ30を具備しており、それぞれが画像形成装置の異なった機能を制御する。たとえば、ユーザ・ディスプレイ内であって、ユーザからデータを集め、ユーザに重要なデータを表示する独立したマイクロコンピュータと、プリント・エンジン内であって、電子写真画像現像プロセスを制御する独立したマイクロコンピュータと、所望のプリントされたページを取り、プリント・エンジン内の画像形成装置への転送のために画像をラスタ化する独立のマイクロコンピュータと、ホスト装置またはローカル・エリア・ネットワークへのアクセスおよびデータ交換を制御する独立したマイクロコンピュータがある。

【0020】図3に、画像形成装置内の制御マイクロコンピュータの1つの通常の構成を示す。内部コンピュータ通信バス34が2つ以上の内部のマイクロコンピュータを接続する働きをする。各マイクロコンピュータは、その用途専用のいくつかの異なる種類の記憶装置を有する。この場合、マイクロコンピュータ30は、データ・バス35と、アドレス・バス36と、読み込み/書き込みイネーブル線38によって例えば並列に接続されたランダム・アクセス・メモリ(RAM)装置31、読取り

専用メモリ（ROM）装置32および電氣的に消去可能なプログラム可能読取り専用メモリ（EEPROM）装置33を有する。別々の選択線37が、マイクロコンピュータ30と記憶装置の各々の間に提供される。普通は、マイクロコンピュータ30のファクトリ命令は、特定のマイクロコンピュータ30に機能を備える製造工程において、ROM32中にプログラムされる。

【0021】しかし、マイクロコンピュータ30用の命令を更新することが必要または望ましい場合は、消耗品記憶装置19の記憶セグメント19eに記憶されたソフトウェア・パッチをEEPROM33中にアップロードすることができる。マイクロコントローラ30は、EEPROM33中のフラグ・ビット、または命令アドレス・ルックアップ・テーブル、または他の類似する機構を使用することができ、これらの機構から、ROM32中の元の命令ではなくEEPROM33中の代替命令を利用することが示される。このようにして、使用済みの消耗品が更新された消耗品記憶装置19を有する新しい消耗品と交換されるとき、ユーザによって新しい機能全部が既存の製品に導入される。

【0022】第2の実施形態の変形形態は、消耗品に装備された記憶装置19としてROM装置を使用し、それによってソフトウェア・パッチ機能だけが提供されるようにしており、これによって、リサイクルまたは再製造時の再生利用のための使用状況データを保存する機能を省くことができる。

【0023】本発明の第1と第2の実施形態のどちらにおいても、消耗品記憶装置19、およびコントローラ13、フォーマッタ14、ファームウェア17、ホスト装置20、および/またはプリンタ・ドライバ21中の対応するサポート・ソフトウェアが、消耗品とホスト装置の間の双方向通信を提供するので、リサイクルされる消耗品が工場に返却されるときに製造者はリサイクルされる消耗品からデータを集めることができ、現場で使用中の製品にアップグレードされたプリンタ制御情報をサービス・コールなしで提供することが可能になる。

【0024】図4～図6に、本発明のソフトウェア部分の一実施形態および変形形態の流れ図で示す。このソフトウェア部分は、（プリンタ・コントローラ13などの）プリント制御コンピュータ、（フォーマッタ14などの）画像形成コンピュータ、およびホスト装置ドライバにおいて実施される。他の変形例には、コード・パッチ、使用状況に関する情報および統計情報を転送したり、ユーザに新しい機能を通知するための画像形成装置との双方向通信を追加提供するために、インターネットまたはBBSリンクを提供することが含まれる。

【0025】本発明の好ましい実施形態を示し、説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲内で様々な実施形態で実施できることを明確に理解されたい。

【0026】〔実施態様〕なお、本発明の実施態様の例を以下に示す。

【0027】〔実施態様1〕ハウジング（11）と、前記ハウジング（11）内に設置されたプリント・エンジン（12）と、前記プリント・エンジン（12）に電氣的に接続されたプリンタ・コントローラ（13）と、不揮発性記憶装置（19）を具備しており、前記プリンタ・コントローラ（13）と電子的に通信する消耗品（18）と、前記プリンタ・コントローラ（13）に接続された通信チャネルであって、ホスト装置（20）から情報を得るために前記ホスト装置（20）に動作中に接続することが可能な通信チャネルとを設けて成る画像形成装置（10）。

【0028】〔実施態様2〕前記プリンタ・コントローラ（13）が、新しい消耗品（18）が挿入されたことを検出し、前記ホスト装置（20）からのデータを前記不揮発性記憶装置（19）に記憶するように構成されていることを特徴とする、実施態様1に記載の画像形成装置（10）。

【0029】〔実施態様3〕前記プリンタ・コントローラ（13）が、新しい消耗品（18）が挿入されたことを検出し、前記ホスト装置（20）からのデータを前記不揮発性記憶装置（19）に記憶するように構成されており、かつ前記消耗品（18）の寿命の終わりを検出し、前記消耗品の寿命の終わりに関連する情報を前記不揮発性素子（19）に記憶するように構成されていることを特徴とする、実施態様1に記載の画像形成装置（10）。

【0030】〔実施態様4〕前記不揮発性記憶装置（19）が、画像形成装置（10）の機能を更新するプログラミング命令を含むことを特徴とする、実施態様1乃至実施態様3のいずれか一項に記載の画像形成装置（10）。

【0031】〔実施態様5〕ハウジングと、前記ハウジングに搭載され、画像形成装置（10）と電子的に通信するように構成された不揮発性記憶装置（19）とを設けて成る、前記画像形成装置（10）用の消耗品（18）。

【0032】〔実施態様6〕前記不揮発性記憶装置（19）が、前記画像形成装置（10）の機能を更新するプログラミング命令を含むことを特徴とする、実施態様5に記載の消耗品（18）。

【0033】〔実施態様7〕ハウジングと、前記ハウジングに取り付けられ、画像形成装置（10）と電子的に通信するように構成された不揮発性記憶装置（19）とを設けて成る画像形成装置（10）用トナー・カートリッジ。

【0034】〔実施態様8〕前記不揮発性記憶装置（19）が、前記画像形成装置（10）の機能を更新するプログラミング命令を含むことを特徴とする、実施態

様 7 に記載のトナー・カートリッジ。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 その中に記憶装置を有する消耗品を組み込んだ画像形成装置の概略図である。

【図 2】 本発明の第 1 と第 2 実施形態の両方における 1 つの可能な消耗品記憶域のセグメント化を示す図である。

【図 3】 消耗品記憶装置中に記憶されたコード・パッチを介して更新することができるマイクロコンピュータの概略ブロック図である。

【図 4】 プリント制御コンピュータにおいて実施される本発明のソフトウェアの各機能を示す図である。

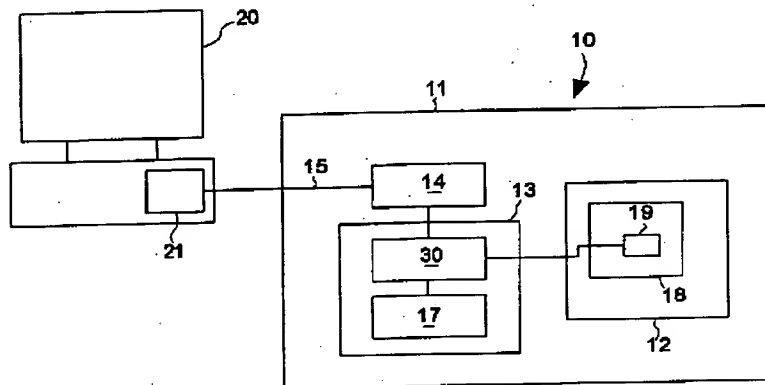
【図 5】 画像形成コンピュータにおいて実施される本発明のソフトウェアの各機能を示す図である。

【図 6】 ホスト装置ドライバにおいて実施される本発明のソフトウェアの各機能を示す図である。

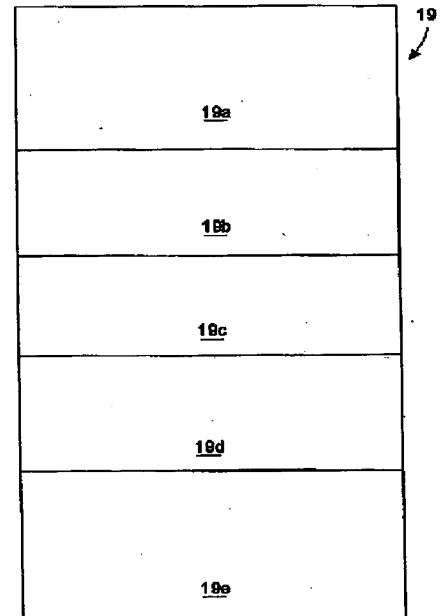
【符号の説明】

- 10 : 画像形成装置
- 11 : ハウジング
- 12 : プリント・エンジン
- 13 : プリント・コントローラ
- 14 : フォーマッタ
- 15 : 入力線
- 17 : ファームウェア
- 18 : トナー・カートリッジ
- 19 : メモリ
- 20 : ホスト装置
- 21 : プリンタ・ドライバ

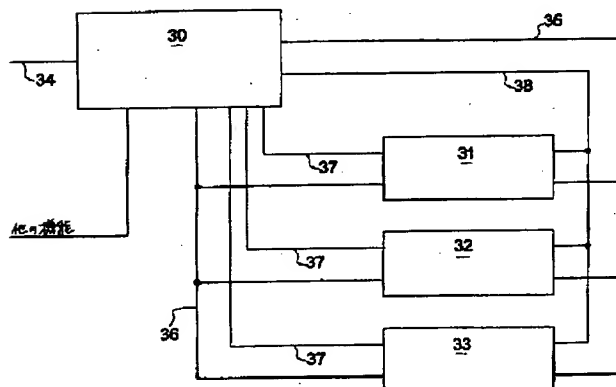
【図 1】



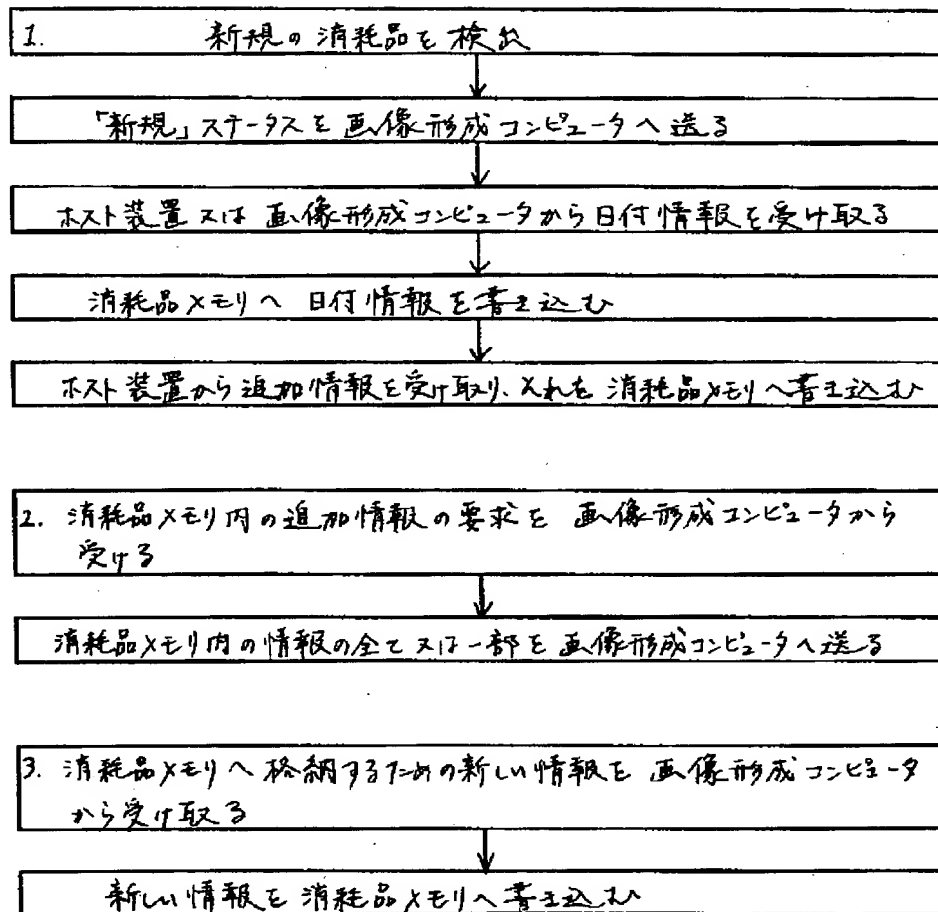
【図 2】



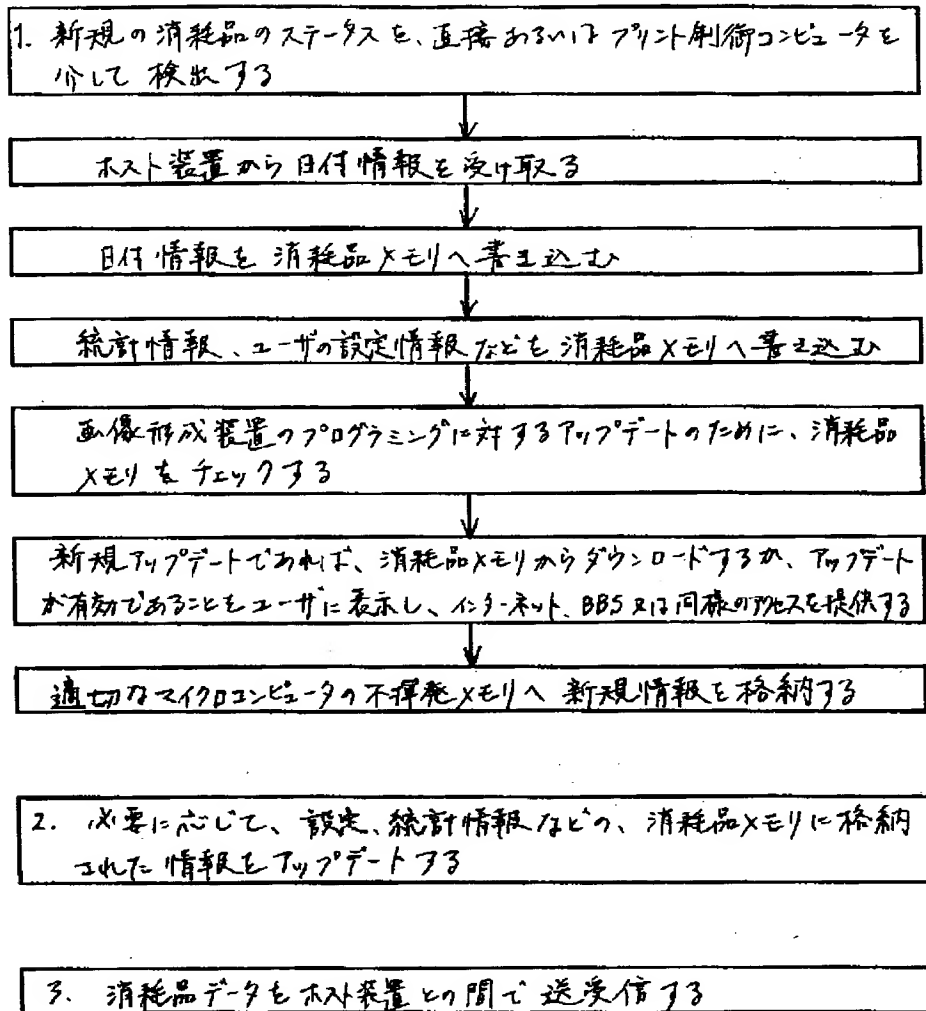
【図 3】



【図4】

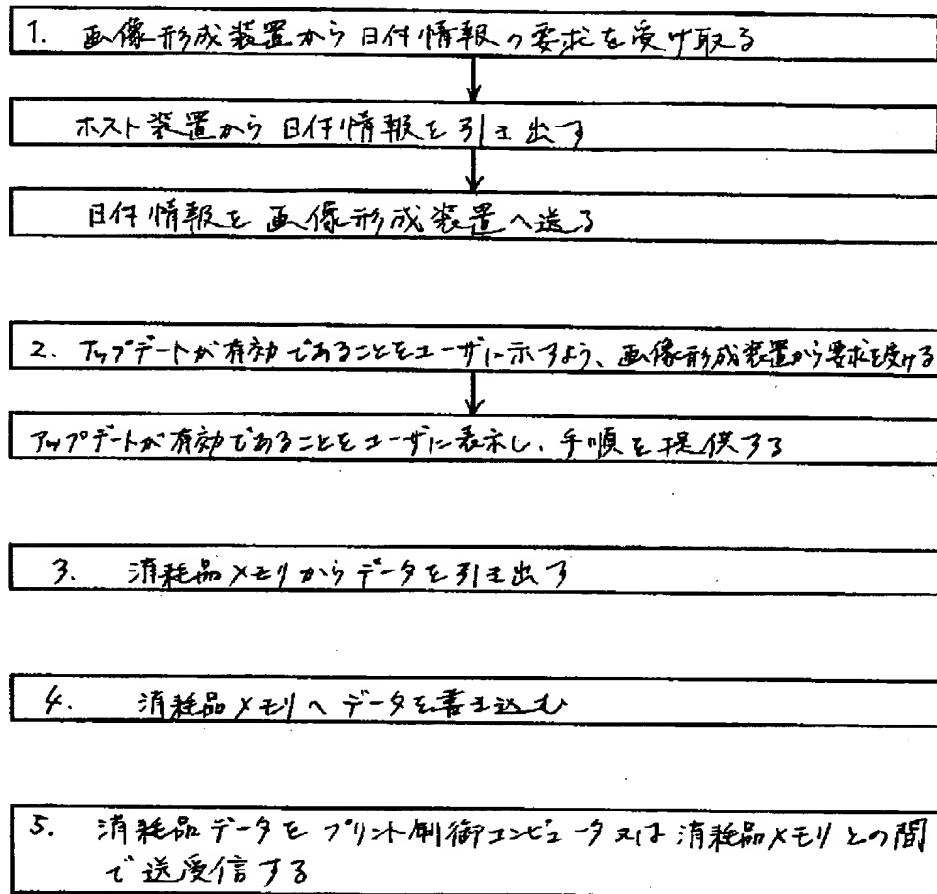


【図5】





【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 アンドリュー・ジェイ・ビンダー  
アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー ノウ  
ス・ジムリ・プレイス 4643